

MŰBELEK EGYES FIZIKAI JELLEMZŐINEK VIZSGÁLATA

dr. Kabók Katalin^{*} - dr. Huszka Tibor^{**} - dr. Fehér László^{***}Bevezetés

A műbelek felhasználása az utóbbi 15 évben mintegy 8-10-szeresére növekedett. A korábban egyeduralkodó természetes bél a legtöbb technológiából kiszorult és helyet adott a higiénikusabb, termelékenyebb gépesítést lehetővé tevő műbél alkalmazásnak.

A műbeleket szelektíven lehet alkalmazni a különféle húskészítményekhez aszerint, hogy szárazárut vagy kenősárut stb. akarunk előállítani. A különböző - a technológiai folyamat során megkívánt - tulajdonságok, a gáz és vízgőzáteresztőképeség, aromaáteresztőképeség mellett fontos szerepet tulajdonítunk a tapadóképeségnek is.

Munkánk során célul tűztük ki a húsfehérje oldatnak, mint folyadéknak és a műbél felületeknek, mint szilárd testnek az érintkezése során lejátszódó felületi jelenségek tanulmányozását, és olyan objektíve is mérhető fizikai mennyiség megadását, amellyel ezt a nedvesítési jelenséget és a tapadóképeséget jellemezhetjük.

Vizsgált anyagok és kísérleti módszerek

A méréseinkhez használt műbelek az Anyagmozgatási és Csomagolási Intézetből kerültek hozzánk pontos származással és megnevezéssel, típusaikat az 1. táblázatban tüntettük fel [1].

* Matematika-fizika Tanszék

** Szaktechnológia Tanszék

*** Mikrobiológia Tanszék

1. táblázat Vizsgált műbél típusok

1. Fehérje alapú műbelek:

Naturin típusú:

FIBRÁN

CUTISIN

2. Cellulóz alapú műbelek

rostos cellulóz

Nalo-faser

Visco-faser

Tee-pak faser

viszkózzal impregnált
papír

Nalo-top (viszkózzal
impregnált papír,
belül PVDC-PVC
bevonat)

3. Szintetikus alapanyagú műbelek

poliamid alapú

BETAN

PVDC-PVC kopolimer alapú

KREHALON

Modell anyagként 2-10 % közötti zselatin oldatokat választottunk, amelyekkel a húsfehérje oldatokat jól modellelhetjük.

Az érintkezés egy szilárd test és a folyadék között általában úgy tanulmányozható, ha a szilárd felületre a kiter-

jedéséhez képest kicsiny folyadékcseppet viszünk fel. Ilyenkor két eset különböztethető meg.

- a.) a csepp teljesen szétterül és egyenletes réteget képez
- b.) a csepp csak részben terül szét, azaz a csepp, a telített gőze és a szilárd felszín mentén stabilis határról alakul ki, amelyet az ún. peremszöggel jellemezhetünk [2].

A határfelületi feszültségek és a peremszög értékek között fennáll a következő összefüggés:

$$\cos \Theta = \frac{\gamma_{gsz} - \gamma_{szf}}{\gamma_{fg}}$$

Ez az összefüggés az ún. Young egyenlet, amelyben csak a folyadék felületi feszültsége (γ_{fg}) és a peremszög a mérhető mennyiség. Mérésünk során tehát megpróbáltuk a különböző béli típusok esetében a Θ peremszögértékeket és az oldatok felületi feszültség értékeit meghatározni.

A peremszögértékek mérését gonziométer típusú ERMA peremszögvizsgáló készülékkel végeztük. A megfelelően símára feszített bélre mindig azonos térfogatú cseppet cseppenttünk egy mikropipetta segítségével. A szög értékeket - 15 másodpercenként 1 perc időtartamig - egy mikroszkóp okulárján keresztül, érintő állításával olvastuk le.

Az oldatokat 10-szer cseppentve, a peremszögértékeket a 10 mérés átlagából határoztuk meg.

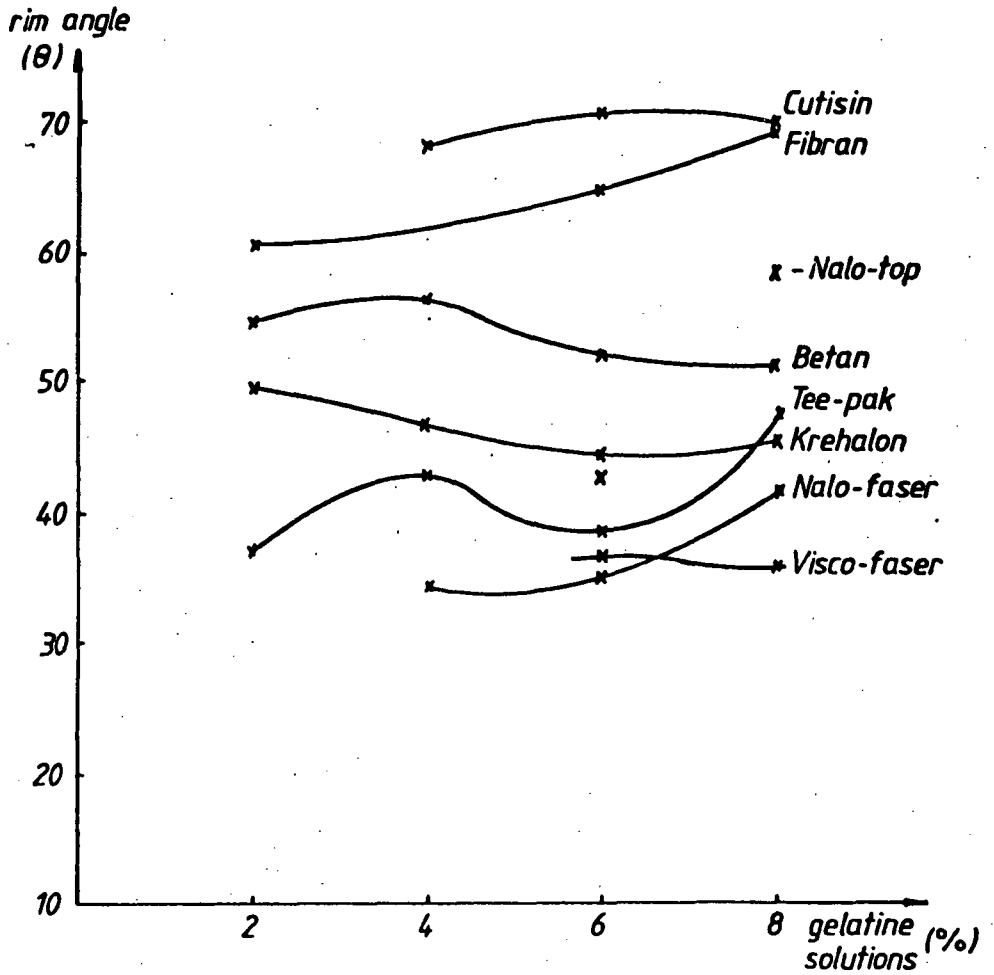
Mérési eredmények

Az oldatok sűrűségét piknométeres mérési módszerrel, a felületi feszültséget sztalagmométerrel határoztuk meg. Mérési eredményeink a különböző zselatinoldatok esetében az 1. ábrán és a 2. táblázatban tüntettük fel.

2. táblázat Peremszögértékek különböző műbél típusok esetén

° (fok)

Sor- szám	B é l	Víz	Zselatin oldatok				Olaj	Keverékek					
			2%zs	4%zs	6%zs	8%zs		5 % olaj			10 % olaj		
								4%zs	6%zs	8%zs	4%zs	6%zs	8%zs
1.	Fibrán	58,2	60,4	67,6	64,6	69	25	54,6	59,6	58	47,2	65,8	51
2.	Cutisin	56	55,8	68	70,4	70	0	65,6	55,2	62,2	59,8	67,4	50,2
3.	Nalo-faser	0	0	34,75	35	41,5	0	0	34,4	0	0	28,4	27,6
4.	Visco-faser	0	0	0	36,8	35,8	0	0	35	27,6	0	33	34,6
5.	Tee-pak faser	41	37,5	50	38	47,8	0	25,6	50,8	41,2	35,8	47,8	39,2
6.	Nalo top	0	0	0	43,2	58,4	25	0	23	0	0	26,5	0
7.	Betan	58,4	54,6	57	51,8	50,8	0	55	42,2	35,5	49,4	55	56,5
8.	Krehalon	52,6	49,6	46,8	44,2	45,2	0	36,8	39,75	45,4	50,8	53	44



1. ábra

Peremszögértékek a zselatin oldat koncentráció függvényében

Miután a fehérje oldatok, amelyek közvetlenül érintkeznek a belfelülettel zsírt is tartalmaznak, méréseinket 5-10 % olajat tartalmazó emulziók esetében is elvégeztünk. Az ekkor mért szög értékeket a 2. sz. táblázatban és a 2. ábrán tüntettük fel.

A görbék alapján jól látható, hogy a mért szögértékek szerint a béltípusok 3 csoportba oszthatók, amelyek megegyeznek az alapanyag szerinti csoportosítással. A szakirodalomból ismert, hogy számítható kontakt nedvesítés esetén a felületi adhéziós energia a mérhető szögértékek és folyadék felületi feszültség értékek felhasználásával

$$W_a = \gamma_{fg} (1 + \cos \theta)$$

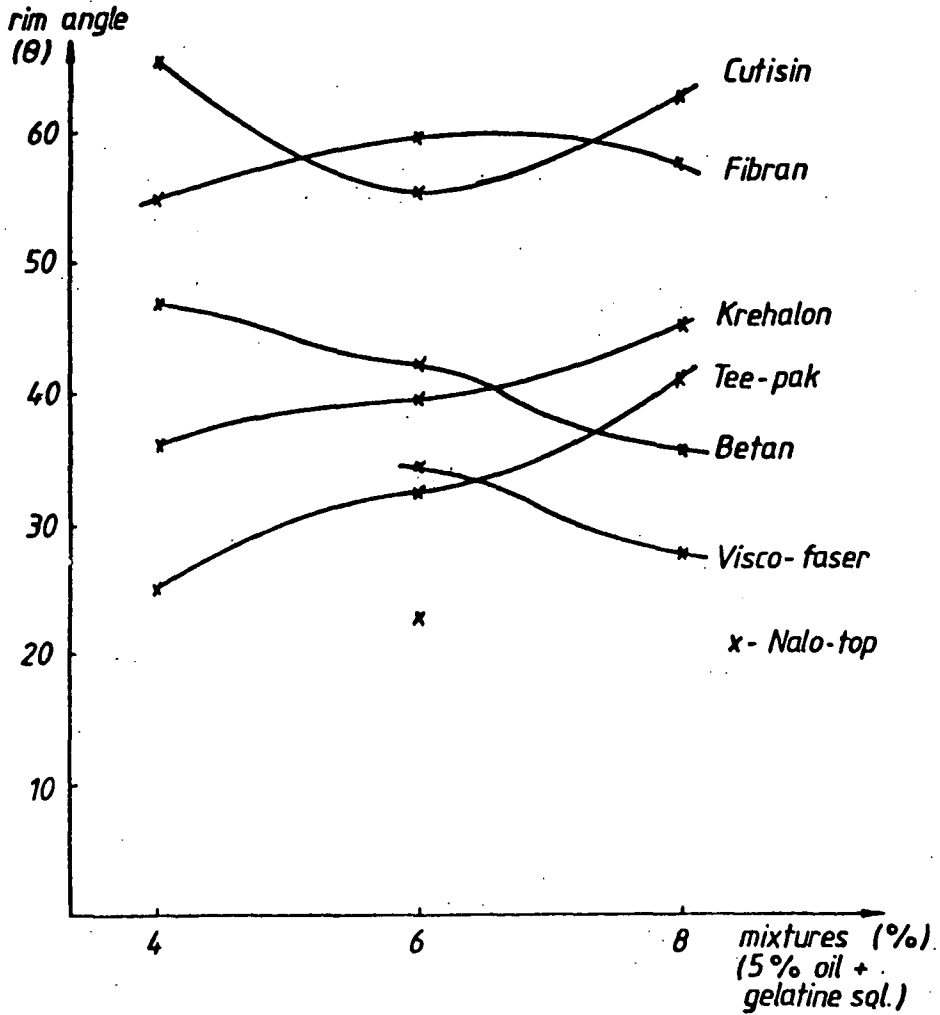
összefüggéssel számítható [4].

A táblázatból látható, hogy a zselatin oldatok és a műbelek között az adhéziós energia legnagyobb a cellulóz alapú műbelek esetén és legkisebb a fehérje alapú műbelekénél.

A különböző béltípusokon az eltérő peremszögekre illetve az adhéziós energia értékekre részben magyarázatot kaptunk, amikor a különböző műbelek mikroszkópos metszeteit megvizsgáljuk.

Fehérje alapú műbelek (Cutisin, Fibrán) meghatározott, jól definiálható felszínnel rendelkeznek. A metszetben egymáson fekvő lapos rostrétegeket, kötegeket lehet megkülönböztetni. A Fibrán esetében a felszín alatt levegővel töltött, elzárt üregek is találhatók a rostlapok között.

Mind a Fibrán mind a Cutisin szétbomló szálainak vastagságát megmérve az 3,2-6,4 μm -nek adódott.

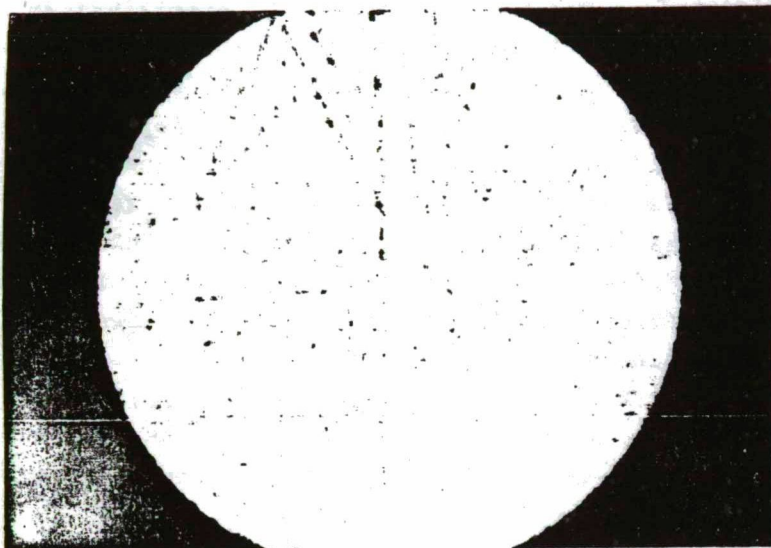


2. ábra

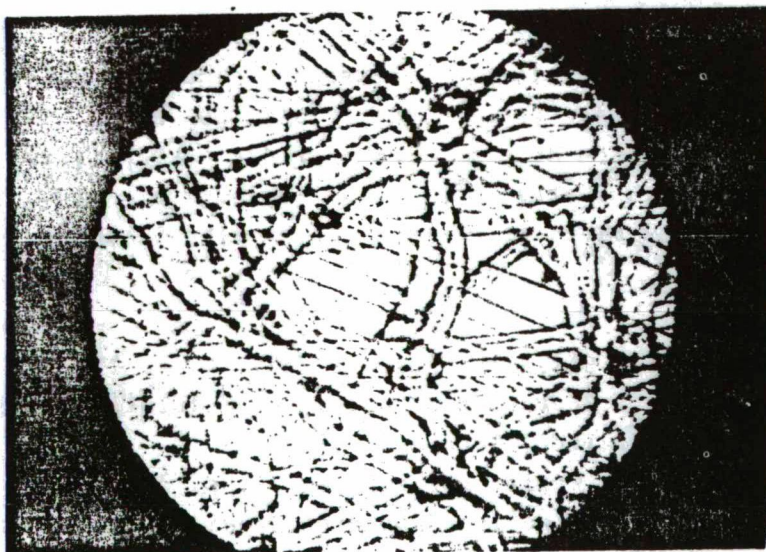
Peremszögértékek az olajos zselatin oldat koncentráció függvényében

Cellulóz alapú műbelek rendelkeznek a legérdekesebb felülettel. A felület teljesen egyenetlen, egy homogén rétegen az

A különböző bértípusok elektronmikroszkópos
felületi képei



Cutisin



Visco - faser

elaszticitást biztosító 10-15 μm -es szálak futnak rendszertelenül. A mikroszkópos vizsgálat keresztmetszeti képen körgyűrűk figyelhetők meg az egyenmő rétegbe ágyazva. Ez az egyetlen felület azért rendelkezik a legnagyobb adhéziós energiával, mert a folyadékcsepp ráejtésekor a folyadék kitölti a hajszálcsövek közötti üregeket. Ezzel olyan sík felszín alakul ki, amelynek egyik része a folyadék. Mivel a folyadék kontakt szöge saját magán nulla, így a θ szögértékek csökkennek, ez pedig adott oldat esetében az adhéziós energia egyértelmű növekedésével jár együtt, amit méréseink során tapasztaltunk is.

Szintetikus alapú műbelek esetén a felület teljesen síma, homogén, az egész bél keresztmetszetében is homogén, apró 3,2-6,4 μm -es szemcsék figyelhetők meg a Betán-poliamidnál, ettől valamivel nagyobb szemcsék - 10-16 μm -es - figyelhetők meg a Krehalon műbélnél.

Összefoglalás:

A mérési eredményeket összefoglalva azt mondhatjuk, hogy azt a célt, hogy kísérleti módszert dolgozzunk ki a tapadó-képesség mérésére elértük. Egyértelmű összefüggést találtunk a tapadó-képesség és a műbelek szerkezete között, sőt magyarázatot kaptunk arra vonatkozóan is, hogy a különböző burkoló anyagok miért viselkednek ilyen eltérő módon.

Irodalom:

1. Kerekes I., Szalai M: Húsipar XXXV. 4. p. 157-161 (1986)
2. Shaw, D.J.: Bevezetés a kolloid és felületi kémiába, Műszaki Könyvkiadó, Budapest (1986)
3. Wolfram, E.: Kémiai Közlemények 27, p. 383-461 (1967)
4. Wolfram, E.: A kémia újabb eredményei 5., Budapest (1971)

STUDY OF PHYSICAL CHARACTERISTICS OF SAUSAGE SKINS

K. Kabók, T. Huszka and L. Fehér

A method was developed for measurement of the adhesive capacity. The goniometric method was found to be suitable for measurement of the rim angle on the skin surface, and from this the adhesion energy can be calculated. Differences in the values of the adhesion energy can be correlated with the skin surface properties established via electronmicroscopic pictures.

UNTERSUCHUNG DER PHYSIKALISCHEN CHARAKTERISTIKA VON KUNSTDARMEN

K.Kabók - T.Huszká - L.Fehér

Unsere Messergebnisse zusammenfassend können wir sagen, dass es uns gelungen ist, eine zur Charakterisierung der Haftfähigkeit geeignete Methode zu erarbeiten. Unseren Erfahrungen nach ist die goniometrische Methode zur Messung des an der Darmoberfläche entstehenden Randwinkels geeignet, aus dem die Adhäsionsenergie errechenbar ist. Die in den Adhäsionswerten sich ergebende Abweichung wiederum ist in Beziehung zu bringen zu den elektronenmikroskopisch festgestellten Eigenschaften der Darmoberfläche.

Исследование физических характеристик искусственных кишок

д-р Каталин Кабок — д-р Тибор Хуска — д-р Ласло Фехер

Подытоживая результаты наших измерений, мы можем констатировать, что нам удалось разработать метод измерения, пригодный для характеристики прилипаемости. По нашему опыту, гониометрический метод пригоден для измерения предельного угла, образующегося на поверхности кишки. Из этого можно вычислить адгезионную энергию. В свою очередь, отклонения в величинах адгезионной энергии можно поставить в связь со свойствами поверхности кишки, установленных с помощью электронно-микроскопических снимков.